

Zur Verbreitung der *Culicidae* (Diptera, Nematocera) in der Schweiz

von

Hans BRIEGEL

Herrn Prof. Dr. E. Hadorn zum 70. Geburtstag gewidmet.

Mit 10 Textabbildungen und 1 Tabelle

A. EINLEITUNG

Die weltweit verbreitete Familie der *Culicidae* (Stechmücken) umfasst annähernd 2500 gültige Species in 110 Gattungen und Untergattungen (STONE *et al.*, 1959). Wegen ihrer parasitologischen Bedeutung wurden die Culiciden in vielen Ländern intensiv erforscht; für Europa bestehen mehrere gründliche Bearbeitungen, beispielsweise für England (MARSHALL, 1938), Skandinavien (NATVIG, 1948), Deutschland (MOHRIG, 1969). Verglichen damit ist die Kenntnis der schweizerischen Stechmückenfauna spärlich. Erste ausgedehntere Untersuchungen kennt man von GALLI-VALERIO (1907-1938), vorab in der Westschweiz; BORRANI (1937) untersuchte den Kanton Tessin, REGAMEY (1927) den Kanton Genf, BANGERTER (1926) die Umgebung von Bern; GASCHEN (1940) untersuchte die Anophelenfauna der Schweiz, und schliesslich ist die Arbeit von BÜTTIKER (1948) zu erwähnen, welche u.a. das Problem der Anophelenrassen behandelt.

Die teilweise unübersichtlich mitgeteilten Beobachtungen wurden frisch zusammengestellt und taxonomisch auf den heutigen Stand gebracht, indem alle angeführten Arten nach der Nomenklatur von STONE *et al.* (1959) wiedergegeben werden. Leider existieren meines Wissens in keinem Falle Belegsexemplare, um die Determinationen zu prüfen. Darüber hinaus werden eigene, neue Funde aus dem Gebiet des schweizerischen Mittellandes und teilweise des Juras bekanntgegeben.

B. MATERIAL UND METHODE

In den Jahren 1966—1971 wurde an verschiedenen Orten der Schweiz Larvenmaterial gesammelt und im Labor aufgezogen. Die geschlüpften Imagines wurden bestimmt, genadelt und befinden sich in meiner Sammlung. Die Determination geschah an Weibchen, Männchen und männlichen Genitalpräparaten, was die sicherste Methode ist. Als Schlüssel wurden MARTINI (1931), MARSHALL (1938), hauptsächlich aber MOHRIG (1969) verwendet.

Die Auswahl der Sammelplätze erfolgte, indem auf der Karte potentielle Biotope in Sumpfreionen vermerkt und dann in der Freizeit nach Larven und Puppen abgesucht wurden. Adultfänge mit Netz oder Saugrohr wurden nur gelegentlich getätigt, weil solcherart fast nur Weibchen in abgeflogenen Zustand erwischt werden, welche zur Bestimmung ungünstig sind.

C. ERGEBNISSE

1. *Anopheles (Anopheles) claviger* (MEIGEN, 1804)

Syn. *A. bifurcatus*

Fundorte (Abb. 1) werden in folgenden Arbeiten berichtet: Bei GALLI-VALERIO (1907-1938, 1917b) finden sich total 77 genauere Angaben aus allen Kantonen; im Jahre 1917 führte er eine „Inventaraufnahme“ der Anophelen durch in Anbetracht allfälliger Malaria-Ausbrüche. Im weiteren gibt BANGERTER (1926) Funde aus der Umgebung von Bern, REGAMEY (1927) nennt über 20 Fundorte allein im Kanton Genf und BORRANI (1937) gibt Fänge aus dem Tessin an. GASCHEN (1940) erwähnt diese Art nicht, nennt sie aber in einer andern Arbeit (GEIGY, 1945), jedoch ohne Fundorte. BÜTTIKER (1948) erwähnt Funde im Mittelland und der Autor traf sie in der weiteren Umgebung von Zürich und in Basel.

Als Larvenbiotope kommen verschiedenste Gewässertypen in Frage, von schattigen Waldgräben bis zu Tümpeln im offenen Felde. Über den Einfluss der Verschmutzung bei der Wahl der Brutgewässer bestehen divergierende Ansichten (MOHRIG, 1969); ich fand sie nur in relativ sauberem Wasser.

Die Fangdaten für Larven liegen zwischen den ersten Januartagen bis zum Dezember und für Puppen vom April bis November. Die Art überwintert im Larvenstadium.

Diese westpaläarktische Art ist in der ganzen Schweiz nachgewiesen (Abb. 1) sowie auch in ganz Europa. Allerdings scheint sie mindestens heutzutage weniger häufig zu sein als die Vertreter der *maculipennis*-Gruppe. Zur Höhenverbreitung sei auf Tabelle 1 verwiesen.

Nach Angaben der älteren Autoren findet man sie oft mit *A. maculipennis* s. lat. vergesellschaftet; ich fand sie zusammen mit *A. punctor* (10 mal), *A. annulipes*, *A. cantans*, *A. excrucians* (je 2 mal) und *A. cinereus* (1 mal).



ABB. 1.

2. *Anopheles* (*Anopheles*) *maculipennis* MEIGEN, 1818

Syn. *A. maculipennis typicus* Hackett und Missiroli 1935

Unter diesem Namen wurde früher eine polytypische Art verstanden, welche aus verschiedenen Rassen bestand. STONE (1970) hat jedoch die für uns in Frage kommenden drei Rassen in den Rang von Arten erhoben. Die morphologischen Kriterien für eine Artbestimmung sind nur die Zeichnungen des Exochorions der Eier und deren Schwimmkammerstruktur. Aufgrund dieser Schwierigkeit werden die zu erwähnenden drei Arten oft zusammen als *A. maculipennis* s. lat. benannt.

Im folgenden werden die Informationen aus den früheren Arbeiten so weit wie möglich gesondert behandelt; in der Karte (Abb. 2) sind sie ebenfalls getrennt angeführt.

Fundorte von *A. maculipennis* s. str. finden sich nur bei GASCHEN (1940) und BÜTTIKER (1948). BORRANI (1937) erwähnt wohl 60 Eifunde dieser Art, gibt aber keine Orte dafür an.

Als Larvenbiotop erwähnt BÜTTIKER (1948) kleinere Wasseransammlungen, Quellteiche, kleinere Tümpel mit tieferen und konstanten Temperaturen. Adulte haben ein geringeres Feuchtigkeitsbedürfnis als bei der nächsten Art.

Die in ganz Europa verbreitete Art (BÜTTIKER, 1948) kommt sozusagen in der ganzen Schweiz vor (Abb. 2), im Bereiche von 200—800 m.ü.M., hauptsächlich im Mittelland.



ABB. 2.

3. *Anopheles (Anopheles) melanoon* HACKETT, 1934

Syn. *A. maculipennis melanoon* Hackett 1934

ssp. *A. maculipennis subalpinus* Hackett und Lewis 1935

Über die systematische Stellung sei auf vorige Art verwiesen. Fundorte (Abb. 2): GASCHEN (1940) in der Westschweiz, im Tessin, BÜTTIKER (1948) in der ganzen Schweiz. BORRANI (1937) erwähnt 19 Eifunde, aber ohne Ortsangabe, im Kanton Tessin.

Larvenbiotope sind nach BÜTTIKER (1948) Wasseransammlungen mit reicher Vegetation und stärkeren Temperaturschwankungen.

Auch *A. melanoon*, eine eher südliche Art (BÜTTIKER, 1948) wurde in der ganzen Schweiz gefunden, vorab jedoch im Mittelland. In der Höhenverbreitung scheint diese Art nicht ganz so hoch zu gehen wie die beiden vorigen (Tab. 1).

4. *Anopheles (Anopheles) messeae* FALLERONI, 1926

Syn. *A. maculipennis messeae* Falleroni 1926

Betreffs systematischer Stellung gilt analog, was schon zu vorigen beiden Arten gesagt wurde. Fundorte (Abb. 2): GASCHEN (1940), BÜTTIKER (1948); BORRANI (1937) erwähnt im Kanton Tessin 30 Eierfunde, aber ohne Ortsangabe.

Larvenbiotope sind nach BÜTTIKER (1948) grössere Tümpel, Uferzonen von Seen mit reicher Vegetation, auch seichte, warme Wasserlachen.

Die in ganz Europa nachgewiesene Art (BÜTTIKER, 1948) kommt ebenfalls in den meisten Teilen der Schweiz vor (Abb. 2); ihre Höhenverbreitung (Tab. 1) ist ähnlich wie bei voriger Art. *A. melanoon* und *A. messeae* sind oft miteinander vergesellschaftet (BÜTTIKER, 1948).

Gesamthaft kann für diese drei Arten — *maculipennis* s. lato — festgestellt werden, dass sie örtlich und jahreszeitlich weitgehend nebeneinander vorkommen, sowohl südlich wie nördlich der Alpen, und teils sogar in denselben Gewässern. Es finden sich gewisse Unterschiede in den Larvenbiotopen; auch können bei diesen Arten die Häufigkeiten der Adulten stark variieren, abhängig von örtlichen Klimafaktoren, wie Untersuchungen von FISCHER und SCHUPP (1956) in der Region des Bodensees zeigten. Jahreszeitlich wurden Larven und Puppen von April bis November gefunden. Diese Arten überwintern als ♀ oft in menschlichen Behausungen oder Tierställen, je nach Wirtspräferenz.

Ergänzungshalber sei erwähnt, dass *A. messeae* der entscheidende Vektor darstellt für die menschliche Malaria. Die früheren Malariaherde decken sich meist auch mit der Verbreitung von *A. messeae* (FISCHER und SCHUPP, 1956). *A. atroparvus* Van Thiel, der andere potentielle Malaria-Vektor in Deutschland (MOHRIG, 1969) ist in der Schweiz bis jetzt nicht bekannt.

Vergesellschaftungen mit *A. claviger* werden von den früheren Autoren berichtet, ich selbst fand *maculipennis* s. lato auch mit *A. annulipes* und *A. cinereus*.

5. *Anopheles (Anopheles) plumbeus* STEPHENS, 1828

Syn. *A. nigripes* Staeger 1839

Erste Funde (Abb. 1) verzeichnet GALLI-VALERIO (1907-38) aus der Region von Lausanne (8 Funde an 2 Orten), BANGERTER (1926) aus Bern (Bremgartenwald), REGAMEY (1927) im Kanton Genf, BORRANI (1937) im Tessin, Autor bei Adlikon und bei Wallisellen.

Die Larven von *A. plumbeus* leben in Dendrotelmen, wobei folgende Bäume genannt werden: Weisstanne (GALLI-VALERIO, 1907-38), Kastanien (BORRANI, 1937), Buchen (MOHRIG, 1969). Dies ist ein extremer Biotop, sodass für diese Art keine Massenvermehrung in Frage kommt, weshalb auch die Funde spärlich sind.

Larven wurden gefunden von März-September (GALLI-VALERIO, 1907-38), Mai-November von REGAMEY (1927) respektive von Juli-Dezember im Tessin (BORRANI, 1937). Die Imago fliegt von Mai-September und die Überwinterung findet im Larven-, meist jedoch im Eistadium statt (MOHRIG, 1969). Die Art ist über ganz Europa verbreitet. Oft ist sie vergesellschaftet mit *A. geniculatus* (BANGERTER, 1926; MOHRIG, 1969), dem andern bei uns vorkommenden Baumbrüter.

6. *Mansonia (Coquillettidia) richiardii* (FICALBI, 1889)

Einziger Nachweis in der Schweiz von GALLI-VALERIO (1907, 1922, 1930), bei Lausanne, (Abb. 8); Larvenfunde im Januar, März und April. Leider wird keine Biotopbeschreibung gegeben. Es hängt mit der permanent submersen Lebensweise dieser Larven zusammen, dass sie so selten gefunden wird; zudem ist sie hier monozyklisch und hat eine sehr langsame Entwicklung (MOHRIG, 1969). Beobachtungen zu deren Biologie beschreibt WESENBERG-LUND (1920-21). Diese Art ist in ganz Europa bekannt (NATVIG, 1948).

7. *Aedes (Ochlerotatus) annulipes* (MEIGEN, 1830)

Syn. *A. quartus* Martini 1920

Die Weibchen dieser Art sind schwierig abzutrennen von *A. excrucians* und *A. cantans*. Nach MOHRIG (1969) ist die Form der Klauen der Hintertarsen ein geeignetes Merkmal zur Trennung von *excrucians* und *annulipes*. An den männlichen Hypopygien sind die Unterschiede deutlicher: die Gestalt der Klapptetten von *A. annulipes* ist kräftiger und scheint mir oft etwas kürzer als bei *A. excrucians*; der Klapptettenanhang ist häufig an seiner Befestigungsstelle bei *A. annulipes* etwas deutlicher abgesetzt als bei *A. excrucians*.

Erstnachweise für die Schweiz gelangen an 12 Fangorten des schweizerischen Mittellandes (Abb. 3).

Als Larvenbiotope wurden meist sonnige, aber verkrautete Tümpel und Gräben gefunden. MOHRIG (1969) beschreibt demgegenüber *A. annulipes* als eine Art des halbschattigen Geländes an Waldrändern. Die Larven wurden ge-

funden von April bis Juli. Im schweizerischen Mittelland ist die Art lokal häufig und ziemlich verbreitet; sie kommt in ganz Europa vor (EDWARDS, 1921).

Vergesellschaftet war die Art mit *A. punctor*, *A. excrucians*, *A. cinereus*, *A. vexans*, *A. refiki*, *A. cantans*, *C. annulata*, *C. morsitans*, *A. claviger*.



ABB. 3.

8. *Aedes (Ochlerotatus) cantans* (MEIGEN, 1818)

Syn. *Culicada cantans*

Aedes maculatus (Meigen, 1804)

Über die Schwierigkeiten der Bestimmung vergl. MOHRIG (1969). Selbst das männliche Hypopygium muss mit grösster Sorgfalt beurteilt werden. Das Schuppenmuster des Mesonotums ist nur brauchbar, sofern ganz intakte Weibchen zur Verfügung stehen; zur Abgrenzung gegenüber *A. annulipes* benutzte ich oft das Merkmal der kürzeren weissen Schuppenringe der P_3 .

Funde werden mitgeteilt von GALLI-VALERIO (1913) bei Orbe, BANGERTER (1926) bei Bern und der Autor begegnete dieser Art im Kanton Zürich (Abb. 3).

Die Larven dieser Waldmücke (PEUS, 1950) fand ich mehrmals in Brutgewässern an sonnigen Stellen mit dichter Vegetation, was erneut für die ökologische Potenz dieser Art spricht (MOHRIG, 1969).

Alle Larvenfunde fallen in die Zeit von April bis Mai, was vermuten lässt, dass diese Frühjahrmücke hier nur in einer Generation brütet. Die Art ist in ganz Europa häufig und tritt teilweise massenhaft auf (MOHRIG, 1969).

Vergesellschaftungen mit *A. cinereus*, *A. vexans*, *C. annulata*, *A. annulipes*, *A. excrucians* und *A. punctator* wurden beobachtet.

9. *Aedes (Ochlerotatus) communis* (DE GEER, 1776)

Syn. *Culex nemorosus* Meigen, 1818

Culex sylvaticus Meigen, 1818

Nachweise durch BANGERTER (1926) bei Bern, GALLI-VALERIO (1907-38) an 6 verschiedenen Orten und BORRANI (1937) im Tessin (Abb. 5).

Aus der Schweiz sind keine Biotopbeschreibungen bekannt. *A. communis* ist eine Waldmücke (PEUS, 1950), indem sowohl Larve wie Imago an Wald gebunden sind.

Jahreszeitlich fand man Larven von Januar-Dezember, Puppen von Juni-Oktober (GALLI-VALERIO, 1907-38) und Eier im Februar (GALLI-VALERIO, 1909). Dies spricht eher für eine polyzyklische Vermehrung, sofern keine Artenverwechslungen vorliegen. Sowohl in Italien, Frankreich als auch in Deutschland ist diese Art weit verbreitet.

10. *Aedes (Ochlerotatus) dorsalis* (MEIGEN, 1830)

Syn. *Culex dorsalis* Meigen, 1830

Der erste und einmalige Fund in der Schweiz durch den Autor (Riehen, 8.6.1971, Abb. 3) ist insofern interessant, als diese halobionte Art des offenen Geländes im Binnenland nur lokal in Gewässern höherer Salzkonzentration vorkommt (MOHRIG, 1969). Der Fundort könnte mit den relativ nahe gelegenen Rheinsalinen zusammenhängen, welche eine *A. dorsalis*-Population erlaubten. SERVICE (1969) fand jedoch *A. dorsalis* in England ebenfalls im Süßwasser.

11. *Aedes (Ochlerotatus) excrucians* (WALKER, 1856)

Wie bereits erwähnt (p. 452) ist die Abgrenzung dieser Art gegenüber *A. annulipes* manchmal recht schwierig. Erstnachweise für die Schweiz an 7 Fundorten im Kanton Zürich und St. Gallen (Abb. 4).

Als häufigster Larvenbiotop wurden krautig-bewachsene Tümpel und Gräben im offenen, sonnigen Felde registriert, nur selten im Halbschatten.

Die Larvenfunde fielen in die Zeit von April-Juni, was für Mehrbrütigkeit sprechen könnte; Überwinterung im Eistadium.



ABB. 4.

Als eine der häufigsten europäischen *Ochlerotatus*-Arten (EDWARDS, 1921) war ihr Vorkommen in der Schweiz zu erwarten; sie ist bekannt aus Skandinavien (NATVIG, 1948), England (MARSHALL, 1938) und Deutschland (PEUS, 1950).

A. excrucians war vergesellschaftet mit *A. punctor*, *A. claviger*, *C. morsitans*.

12. *Aedes (Ochlerotatus) flavescens* (MÜLLER, 1764)

Syn. *Aedes lutescens* (Fabricius 1775)

Erster und bis jetzt einziger Fund in der Schweiz: in offenem, sonnigem Felde in überschwemmtem Wiesland am Pfäffikersee (13.4.67 Seegräben, Abb. 4). Die Seltenheit dieser holarktischen Art in der Schweiz scheint damit übereinzustimmen, dass sie auch in Süddeutschland seltener ist als im Norden (MOHRIG, 1969).

13. *Aedes (Ochlerotatus) intrudens* DYAR, 1919

Erstnachweise dieser nördlichen, holarktischen Art für die Schweiz beim Julierpass (2270 m.ü.M) und oberhalb Bivio (1890 m.ü.M) im Juni (Abb. 4). Ihre westliche Verbreitungsgrenze geht durch Deutschland (MOHRIG, 1969) und setzt sich offenbar durch Graubünden fort. Beide Funde waren in offenem, sonnenbeschienenem, schwach bewachsenem oder kahlem Gewässer. Dass die Larven dieser Frühjahrmücke erst im Juni gefunden wurden, liegt mit der alpinen Lage des Ortes zusammen. Vergesellschaftet waren sie mit *A. punctor*. Es stellt sich die Frage, ob das alpine Vorkommen ein Relikt darstellt, oder ob diese Waldmücke durch das nach Osten geöffnete Inntal eingewandert sei; zur Abklärung muss auf weitere Funde gewartet werden.

14. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* (COQUILLET, 1904)

Syn. *A. gallii* Martini 1920

Fundorte (Abb. 4): bei GALLI-VALERIO (1907-38) konnten 10 sichere Fundorte eruiert werden, bei BORRANI (1937) im Kanton Tessin deren 3; Autor: ob Grindelwald 1620 m.

Larvenbiotope: vegetationslose, teils steinige Tümpel im Bereiche von knapp 1500 m—2600 m (Tab. 1). Bis jetzt wurde also diese holarktische, alpine Art in der Schweiz noch nie im Flachland festgestellt. Da im Gebirge alle Larven nur im Juli-August gefunden wurden, muss man hier eine monozyklische Entwicklung annehmen.

15. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* (KIRBY, 1837)

Fundorte (Abb. 5): BANGERTER (1926) bei Bern; Autor: Fundorte in der Region von Zürich, beim Neuenburgersee, im Jura (995 m.ü.M) und am Julierpass (2280 m.ü.M). Für diese holarktische Wald- und Moormücke (PEUS, 1950) konnte in der Schweiz kein typischer Larvenbiotop charakterisiert werden. Die Larven wurden in den verschiedensten Gewässertypen angetroffen, jedoch nie in unbewachsenen. Larven fanden sich von April-Juni. Die Art scheint also in der Schweiz verbreitet zu sein und kann lokal recht häufig angetroffen werden.

Bemerkenswert ist der höchste Fund von 2280 m.ü.M, zusammen mit *A. intrudens* (Tab. 1). Weitere Vergesellschaftung mit *A. annulipes* wurde beobachtet.

16. *Aedes (Ochlerotatus) refiki* MEDSCHID, 1928

Erstnachweise für die Schweiz am Neuenburgersee (Abb. 5). Biotope der Larven waren sowohl leicht fließende, sandige, lehmige Waldgräben, als auch stark krautige Riedwiesenpfützen in offenem sonnigem Felde. Dies stimmt mit Biotopbeschreibungen von VOGEL (1933) überein. Die sporadischen Vorkommen



ABB. 5.

dieser Art in der Region von Grenoble und im Elsass (GILOT, 1968) zeigen, dass die Schweiz noch deutlich ins Verbreitungsgebiet von *A. refiki* fällt. GILOT (1968, 1969) gibt als Höhenverbreitung den Bereich von 230—1040 m.ü.M. an. Vergesellschaftet fand sich *refiki* mit *A. cinereus* und *A. annulipes* und bei GILOT (1968) mit *C. morsitans*.

17. *Aedes (Ochlerotatus) riparius* (DYAR und KNAB, 1907)

Syn. *A. semicantans* Martini, 1920

Erstnachweise für die Schweiz beim Pfäffikersee im Zürcher Oberland und eventuell bei Basel (Abb. 5).

Diese Larven fanden sich in teils halbschattigen, teils sonnigen, immer krautigen, vegetationsreichen Tümpeln, im April und einmal im August. Be-

merkwürdig ist der Fund, da sie in Deutschland nur im Nordosten bekannt (PEUS, 1950) und in Mitteleuropa selten ist (MOHRIG, 1969); es könnte sich hier also um südlichste Nachweise dieser nördlich holarktischen Art in Mitteleuropa handeln.

18. *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (MEIGEN, 1838)

Erstnachweis für die Schweiz im Zürcher Oberland (Abb. 9). Die Larven wurden im April in halbschattigem, vegetationsreichem Tümpel gefunden, stechlustige Weibchen im Juli am Waldrande. Diese Biotope stimmen mit der Angabe als Auwaldmücke (PEUS, 1950; MOHRIG, 1969) gut überein. In der Schweiz scheint diese Art allerdings selten zu sein.

19. *Aedes (Finlaya) geniculatus* (OLIVIER, 1791)

Syn. *A. ornatus* Meigen, 1818

Culex ornatus Meigen, 1818 (bei Galli-Valerio)

Culicada ornata (bei Borrani)

Finlaya geniculatus (bei Bangerter)

Diese hübsche, kontrastreiche Art mit metallischen Reflexen ist relativ leicht als solche zu erkennen.

Fundorte geben GALLI-VALERIO (1907—38) in der Westschweiz, BANGERTER (1926) bei Bern, REGAMEY, (1927) bei Genf, BORRANI (1937) im Tessin, BÜTTIKER (1948) im Kanton Zürich; Autor: bei Zürich und in Basel (Abb. 6).

Diese Art, deren Larven in Dendrotelmen leben, scheint also in der ganzen Schweiz vorzukommen. Als stenöke Art ist sie an den Waldbiotop gebunden; umso auffallender ist der Fund von Weibchen aus Basel, mitten in der Stadt (Holbeinplatz), wo sie in der Dämmerung sehr zudringlich waren. Häufig brüten die Larven in Buchen, Kastanien (BORRANI, 1937), Tannenstümpfen, eventuell Ahorn und zwar von 10 cm über Boden bis mehrere Meter.

Larvenfunde wurden festgestellt von März (BANGERTER, 1926) bis September (GALLI-VALERIO) und im Tessin gar bis Dezember (BORRANI, 1937). Die Überwinterung geschieht oft im Ei-, aber auch im Larvenstadium. In der Schweiz wurde die Art zwischen 250-1700 m.ü.M. gefunden (Rochers de Naye, Tab. 1).

Vergesellschaftungen sind nur möglich mit *A. plumbeus*, wie sie von BANGERTER (1926) u.a. festgestellt wurden.

20. *Aedes (Aedimorphus) vexans* (MEIGEN, 1830)

Syn. *Culex vexans* (bei Galli-Valerio)

Fundorte (Abb. 6) von BANGERTER (1926) bei Bern, GALLI-VALERIO (1907—38), der aber keine Ortschaften nennt; ferner BÜTTIKER (1948) bei Rapperswil und Autor im Reusstal und bei Basel-Riehen.

Als Larvenbiotop kommen hauptsächlich sonnige, verkrautete Tümpel und Weiher des offenen Feldes vor, gelegentlich mit leichter Vegetation bestanden;



ABB. 6.

in selteneren Fällen auch schattige Stellen an Waldrändern. Larvenfunde von April-Juli möglich. Höhenverbreitung (Tab. 1) zwischen 250—720 m.ü.M.

A. vexans ist eine typische Wiesenmücke, die lokal massenhaft auftreten kann, besonders in regenreichen Jahren mit ausgedehnten Wiesenüberschwemmungen. Die Art ist polyzyklisch (MOHRIG, 1969) mit Überwinterung im Eistadium. Diese holarktische Art ist über ganz Europa verbreitet und im ganzen Orient vorhanden.

Vergesellschaftungen mit *A. cinereus*, *A. cantans* und *C. torrentium* beobachtet.

21. *Aedes (Aedes) cinereus* MEIGEN, 1818

Fundorte (Abb. 6) von BANGERTER (1926) bei Bern, GALLI-VALERIO (1907—38) bei Lausanne. Letzterer nennt sie als sehr selten. Autor fand *cinereus* häufig im Zürcher Oberland, Greifensee, um Zürich, im Reusstal und am Neuenburgersee.

Als Larvenbiotop wurden mehrheitlich sonnige, verkrautete Tümpel und Entwässerungsgräben des offenen Feldes beobachtet; daneben sind aber fast alle Gewässer geeignet. Auch schattige Stellen an Waldrändern können Brut beherbergen, jedoch fast nie unbewachsene Gewässer. Die blutgierigen Weibchen fliegen meist sehr niedrig im Gras oder Gebüsch.

Larvenfunde erstrecken sich von April-September, was auf mindestens 2 Generationen schliessen lässt. Diese Art ist überall in Europa verbreitet und recht häufig. Vergesellschaftungen mit *A. excrucians*, *A. punctor*, *A. annulipes*, *A. cantans*, *A. refiki*, *A. vexans*, *A. claviger*, *A. maculipennis*, *C. annulata*, *C. torrentium*, *C. morsitans*.

22. *Culiseta (Culiseta) alaskaensis* (LUDLOW, 1906)

Syn. *Theobaldia alascaensis*

Erstnachweise für die Schweiz in Wienacht, auf dem Zürichberg und am Neuenburgersee (Abb. 7). Die Larven wurden im Mai in einem halbschattigen, wenig bewachsenen, lehmig-sandigen, leicht fliessenden Waldgraben gefunden. Die Weibchen wurden im April einmal im Hause und einmal im Walde, letztere bei Stechversuchen gefangen. Die Überwinterung erfolgt als Weibchen. Die nördliche, holarktische Art kommt vereinzelt offenbar im ganzen schweizerischen Mittelland vor. Die Hauptverbreitung dieser Waldmücke liegt im zirkumpolar borealen Bereich (MOHRIG, 1969) und diese Funde dürften zu den südlichsten, respektiv südwestlichsten Europas zählen. GILOT (1969) beispielsweise führt sie nicht mehr auf in der Region von Grenoble. Vergesellschaftet war sie mit *C. annulata*.

23. *Culiseta (Culiseta) annulata* (SCHRANK, 1776)

Syn. *Culex annulatus*

Theobaldia annulata

Fundorte geben BANGERTER (1926) bei Bern, REGAMEY, (1927) bei Genf, GALLI-VALERIO (1907—38) in der Westschweiz, BORRANI (1937), BÜTTIKER (1948). Autor: von der Ostschweiz bis zum Neuenburgersee (Abb. 7). Diese grosse,

westpaläarktische Mücke (PEUS, 1950) ist in der ganzen Schweiz anzutreffen, Weibchen des öfteren in menschlichen Behausungen, wo sie überwintern.

Larven fanden sich in Waldgräben oder in Entwässerungsgräben von Wiesen; die Art gilt als ausgesprochen euryök. Larven waren vergesellschaftet mit *A. cantans*, *A. cinereus*, *C. alascaensis*.



ABB. 7.

24. *Culiseta (Culiseta) glaphyroptera* (SCHINER, 1864)

Falls keine Fehlbestimmung vorliegt, ist dies der Erstnachweis für die Schweiz, bei Zürich (Abb. 7). Diese eher nördlich montane Art brütet vorab in Lithotelmen (PEUS, 1950), kommt aber auch in kühlen Quelltümpeln vor (MOHRIG, 1969). Die Funde in Deutschland sind recht spärlich, jedoch häufiger in der Slowakei (TRPIS, 1965).

25. *Culiseta (Culicella) fumipennis* (STEPHENS, 1825)

Ebenfalls ein Erstnachweis für die Schweiz beim Pfäffikersee (Abb. 8). Die Larven wurden im April in halbschattigen, verkrauteten Tümpeln gefunden. Auch hier ist die Bestimmung nicht ganz einfach. Diese Art ist in Deutschland sehr selten und über ihr dortiges Vorkommen fast nichts bekannt; die Verbreitung

erstreckt sich jedoch über England, Frankreich, Niederlande, Skandinavien, Polen und die USSR (MOHRIG, 1969).

26. *Culiseta (Culicella) morsitans* (THEOBALD, 1901)

Erstnachweis für die Schweiz im Klotener Ried und im Zürcher Oberland (Abb. 8). Larven waren im März und April zu finden in immer bewachsenen und verkrauteten Tümpeln und Gräben, die sowohl im Halbschatten als auch im offenen Feld lagen. Da sie als Larven überwintern, können solche schon recht

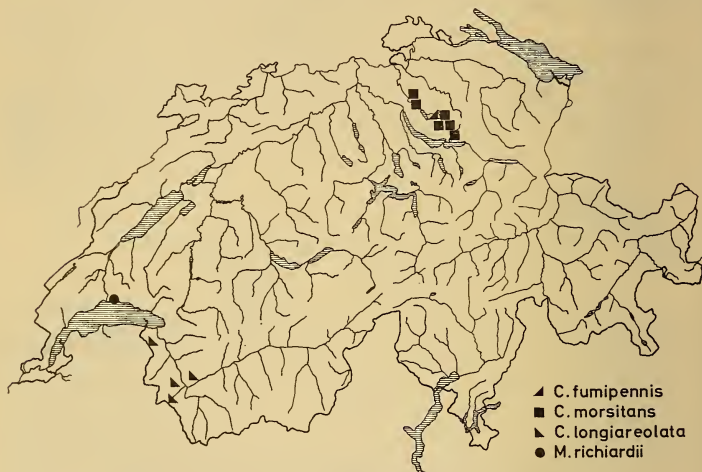


ABB. 8.

früh im Jahr gefunden werden. Die Vermehrung ist monozyklisch (MOHRIG, 1969). Die Art ist in ganz Europa weit verbreitet; umso erstaunlicher ist es, dass sie in der vorliegenden Sammlung nicht häufiger auftrat. Vergesellschaftet war sie mit *A. claviger*, *A. punctor*, *A. excrucians*, *A. annulipes*, *A. cinereus*.

27. *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* (MACQUART, 1838)

Syn. *Theobaldia spathipalpis*

Einzig Funde in der Schweiz von GALLI-VALERIO (1930) im Wallis zwischen 900 und 1000 m.ü.M. (Abb. 8, Tab. 1). Der einzige Larvenfund war in einem Quelltümpel im Juli. Die drei Weibchen-Funde erstreckten sich über April-August.

Die Funde dieser süd-paläarktischen und äthiopischen Art sind erstaunlich, da sie wohl in Frankreich und England bekannt ist (SENEVET und ANDARELLI, 1959), nicht aber in Deutschland (MOHRIG, 1969; PEUS, 1950; MARTINI, 1931); auch TRPIS (1965) meldet keine Funde aus der Slowakei.

28. *Culex (Neoculex) hortensis* FICALBI, 1889

GALLI-VALERIO (1921) erwähnt sie im Kanton Waadt in einem Brunnen-schacht (Abb. 9). Die Determination besorgte Martini. Autor fand Larven im Juli in einer bewachsenen, sonnigen Wiesenüberschwemmung bei Basel. Dieser



ABB. 9.

Fund steht im Gegensatz zu PEUS (1950), der Lithotelmen und Quelltümpel als Larvenbiotope nennt. *C. hortensis* ist eine mediterrane, hier seltene Art. Der Fund von Basel-Riehen stimmt mit früheren Feststellungen überein, dass die Art nur in südlichen Gebieten Deutschlands vorkomme (MOHRIG, 1969).

29. *Culex (Neoculex) territans* WALKER, 1856

Einziger Fund von BANGERTER (1926): Larven im Juli und August in der Nähe von Bern (Abb. 9) ohne Biotopbeschreibung. Von Deutschland wird *C. territans* häufig gemeldet, besonders aus dem Süden. Somit könnte diese Art

auch anderweitig in der Schweiz angetroffen werden. Die von BÜTTIKER (1948) zwar ohne Ortsangabe erwähnte Art *Culex apicalis* Adams, 1903 ist *C. territans*; wie neue Befunde zeigten gilt nämlich die Art *C. apicalis* ausschliesslich auf die Neue Welt beschränkt (MOHRIG, 1969).

30. *Culex (Culex) pipiens* LINNAEUS, 1758

Diese klassische Hausmücke, welche holarktische, neotropische und äthiopische Verbreitung zeigt, wird auch in der Schweiz immer und überall angetroffen. So wird sie erwähnt von BANGERTER (1926), BORRANI (1937), GALLI-VALERIO (1907—38) und BÜTTIKER (1948). Es erübrigt sich, von dieser Art eine vollständige Verbreitungskarte zu geben, da sie als Kulturfolger wirklich überall anzutreffen ist; Abbildung 9 zeigt nur eine Auswahl.

Die Larven sind in nahezu allen stehenden Gewässertypen zu finden, ganz besonders in Gartenfässern und andern direkt vom Menschen geschaffenen Brutplätzen, wobei der Verschmutzungsgrad kaum eine Rolle spielt.

Jahreszeitlich verteilen sich die Larven in diesem aufgearbeiteten Material von Juni-November und die Puppen von Juni-September. Die Überwinterung erfolgt als Weibchen in nicht zu trockenen Kellerräumen, weshalb das ganze Jahr hindurch fliegende Weibchen anzutreffen sind. Vergesellschaftungen wurden in einigen Fällen mit *C. torrentium* beobachtet.

31. *Culex (Culex) torrentium* MARTINI, 1925

Von *C. pipiens*, einer kryptischen Art (SERVICE, 1968), ist *C. torrentium* schwer zu trennen, besonders bei den Weibchen. Das Merkmal der Stammlänge von $r \frac{2}{3}$ (MOHRIG, 1969) schien in den meisten Fällen eindeutig. Sicher ist die Unterscheidung am männlichen Hypopygium: der basale Fortsatz am Paraprokt ist stark verlängert und deutlich gebogen gegenüber *C. pipiens*. Dies kann oft schon am narkotisierten Tier festgestellt werden.

Erstnachweise für die Schweiz (Abb. 9) im Reusstal und in der Region von Basel durch Larvenfänge von Mai bis Juli. Als deren Biotop werden Lithotelmen und Quelltümpel angeführt (PEUS, 1950). Jedoch fand ich die Larven ausschliesslich in grasigen Tümpeln des offenen, sonnigen Feldes. Diese europäische Art gilt als nicht häufig, was aber auf Verwechslungen mit *C. pipiens* beruhen mag. Jedenfalls scheinen wenigstens im Raume Basel erhebliche *C. torrentium*-Populationen zu bestehen: als ganz grobe Annäherung kann hier ein 2 : 1 Verhältnis von *C. pipiens* zu *C. torrentium* angegeben werden. Sie sind sehr oft vergesellschaftet mit demselben

Gewässer. Diese Aussagen scheinen berechtigt, da im Rahmen einer Abklärung über allfällige Stechmückenplagen von beiden Arten ein beträchtliches Material aus der Region Basel individuell gesichtet wurde.

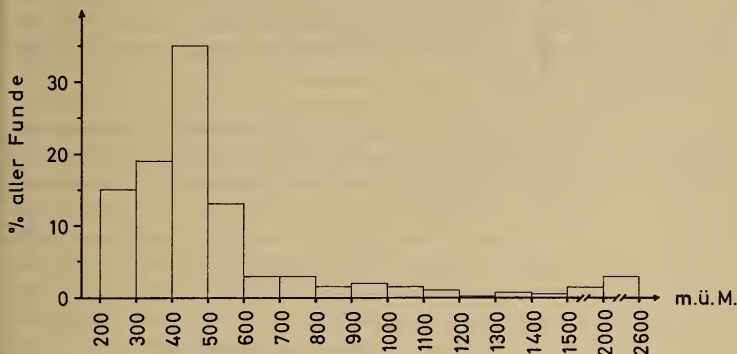


ABB. 10.

Höhenverbreitung der Familie Culicidae in der Schweiz.

D. DISKUSSION UND ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden für die ganze Schweiz gesamthaft 31 Arten der Familie *Culicidae* nachgewiesen. Nebst eigenen, neuen Funden wurden auch die alten Berichte soweit bekannt aufgearbeitet und erstmals gesamthaft ausgewertet und verglichen.

Die ersten Untersuchungen zur Culicidenfauna stammen von GALLI-VALERIO (1907—1938). Diese ergaben folgende 14 Species: *Anopheles claviger*, *A. maculipennis* s. lat., *A. plumbeus*; *Mansonia richiardi*; *Aedes cantans*, *A. communis*, *A. pullatus*, *A. geniculatus*, *A. vexans*, *A. cinereus*; *Culiseta annulata*, *C. longiareolata*; *Culex hortensis*, *C. pipiens*. — Lokale Funde von BANGERTER (1926) in der Region Bern ergaben dazu 2 weitere Arten: *Aedes punctor* und *Culex territans*. Die Untersuchungen von REGAMEY (1927) im Raume Genf zeigten demgegenüber keine neuen Arten. BORRANI (1927) und GASCHEN (1940) unterteilten als erste ihre im Zusammenhang mit Malaria-Problemen gefundenen Vertreter von *Anopheles maculipennis* in deren 3 heute als einzelne Arten bekannten *Anopheles maculipennis* s. str., *A. melanoon*, *A. messeae*. Der letztere Autor gab dazu auch getrennte Fangorte an, deren Anzahl aber erst durch BÜTTIKER (1948) wesentlich erhöht wurde. — In eigenen Sammelaktionen konnten von 1966—1971 zusätzlich 13 Arten erstmals für die Schweiz nachgewiesen werden: *Aedes annulipes*,

A. dorsalis, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. refiki*, *A. riparius*, *A. sticticus*; *Culiseta alaskaensis*, *C. glaphyroptera*, *C. fumipennis*, *C. morsitans*; *Culex torrentium*.

Verglichen mit ausländischen Arbeiten ist diese Artenzahl kleiner; für Deutschland werden 44 genannt (MOHRIG, 1969), für die Slowakei 37 (TRPIS, 1965), für Skandinavien 35 (NATVIG, 1948) und für Grossbritannien allerdings nur 29 (MARSHALL, 1938).

Alle erhältlichen Fangorte wurden ausgewertet in Bezug auf die Höhenverbreitung der Arten (Tab. 1, Abb. 10), da ja die Schweiz alle Übergänge vom Flachland zum Hochgebirge auf engem Raume bietet. Es zeigte sich, dass die Culiciden vom Flachland (200 m) bis in die alpinen Regionen (2600 m) gefunden wurden, also bis über die Baumgrenze. Jedoch entfallen etwa 1/3 aller Funde (32 %) auf die Lagen zwischen 400 und 500 m.ü.M. und ca 80 % fanden sich unterhalb 600 m.ü.M. Arten mit ausgesprochen montaner Verbreitung sind *Aedes intrudens* und *A. pullatus*, welche nicht unter 1450 m vorkamen. Alle andern, die gelegentlich in grösseren Höhen gefunden wurden, haben ihre Schwerpunkte im Flachland, z.B. *Aedes punctor*, *A. geniculatus* und *Culex pipiens*.

Vergleicht man die schweizerischen Larvenbiotope mit denjenigen der Literatur, muss festgehalten werden, dass die übliche Einteilung in Wiesen- und Waldmücken nicht immer zur Charakterisierung taugt. Das hängt wohl damit zusammen, dass die schweizerische Landschaft im allgemeinen sehr stark vom Menschen verändert und kultiviert wurde; m.a.W. eine Waldmücke findet kaum einen alljährlich überschwemmten oder sonst sumpfigen Wald für ihre Eiablage. So werden gewisse Arten in teils untypische Biotope verdrängt, welche häufig in Litoralzonen von Seen oder von zufällig durch starke Schneeschmelzen überschwemmten Wiesen bestehen. Die häufigen und manchmal ungewöhnlichen Vergesellschaftungen deuten in dieselbe Richtung, indem offenbar verschiedene Arten zusammengedrängt werden. Leider fehlen bei fast allen alten Arbeiten Biotopbeschreibungen, sodass keine allfälligen Verschiebungen in der Wahl der Brutgewässer vor 1965 festgestellt werden konnten.

RÉSUMÉ

Plusieurs collections de moustiques ont été faites en Suisse entre 1966-1971. Le matériel a été pris au laboratoire pour terminer le développement des larves, et les adultes obtenus ont été déterminés. En plus, les travaux précédents traitant de la faune des moustiques en Suisse, ont été revus. La distribution des moustiques a été représentée pour ce pays. Tous les genres et les espèces ont été nommés selon la taxonomie actuelle d'après STONE *et al.* (1959), STONE (1970).

Jusqu'à aujourd'hui on a signalé 31 espèces (tab. 1, fig. 1-9). GALLI-VALERIO (1907-1938) faisait les premières recherches et rapportait les 14 espèces suivantes:

Anopheles claviger, *A. maculipennis* s. lat., *A. plumbeus*; *Mansonia richiardii*; *Aedes cantans*, *A. communis*, *A. pullatus*, *A. geniculatus*, *A. vexans*, *A. cinereus*; *Culiseta annulata*, *C. longiareolata*; *Culex hortensis*, *C. pipiens*. En 1926, BANGERTER faisait rapport de deux espèces supplémentaires de Berne: *Aedes punctor* et *Culex territans*. REGAMEY (1927) a travaillé surtout avec les Anophèles dans le canton de Genève. BORRANI (1937) et GASCHEN (1940) ont divisé pour la première fois les *Anopheles maculipennis* s. lat. en 3 races, qu'on a mises aujourd'hui dans le rang d'espèces: *A. maculipennis* s. str., *A. melanoon*, *A. messeae*. Un plus grand nombre d'informations sur ce groupe a été obtenu par BÜTTIKER (1948). Finalement, la détermination de 13 nouvelles espèces a été réalisée: *Aedes annulipes*, *A. dorsalis*, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. refiki*, *A. riparius*, *A. sticticus*; *Culiseta alaskaensis*, *C. glaphyroptera*, *C. fumipennis*, *C. morsitans*; *Culex torrentium*.

Cette liste n'est pas complète, mais le nombre des espèces est comparable à celui d'autres pays européens: 44 espèces sont connues en Allemagne (MOHRIG, 1969), 37 en Slovaquie (TRPIS, 1965), 35 de la région fennoscandienne (NATVIG, 1948) et 29 en Grande-Bretagne (MARSHALL, 1938).

Sur la base des informations disponibles on a représenté la relation entre les espèces trouvées et l'altitude (tab. 1, fig. 10). Ainsi, on peut capturer des moustiques entre 200 m et la région alpine, soit environ 2600 m. Mais on constate que plus de 80% de toutes les récoltes ont été faites au-dessous de 600 m, et 32% se trouvent entre 400-500 m. C'est dans la plaine qu'on trouve la majorité des espèces; peu d'espèces se trouvent dans des régions plus élevées (*A. punctor*, *A. geniculatus*, *C. pipiens*, *A. claviger*, *A. maculipennis*); *A. pullatus* et *A. intrudens*, espèces typiques boréo-alpines, n'ont jamais été trouvées au-dessous de 1450 m.

Malheureusement, dans la littérature précédente la description des biotopes fait défaut. Le matériel collectionné récemment ne permet pas une séparation des moustiques forestiers et champêtres comme PEUS (1950) et MOHRIG (1969) l'ont faite pour l'Allemagne. On peut admettre l'explication suivante: étant donné la densité des cultures en Suisse, les endroits convenables où les femelles gravides peuvent déposer leurs œufs sont relativement rares. Cette hypothèse semble être confirmée par l'observation montrant des associations denses de différentes espèces dans le même gîte.

SUMMARY

Between 1966 and 1971 several collections of mosquitos (*Culicidae*) were made in different parts of Switzerland. In most cases larval material was collected and taken to the laboratory to complete development; the emerging adults were determined.

Together with this work previous papers available dealing with Swiss mosquito fauna are revised and the actual knowledge on the distribution of mosquitos in this country is represented in this report. All species and generic names have been adapted to the present status of taxonomy (STONE *et al.*, 1959; STONE, 1970).

Until now, 31 valid species have been listed and mapped for Switzerland (tab. 1, fig. 1-9). The first investigations were carried out during 1907-1938 by GALLI-VALERIO reporting the following 14 species: *Anopheles claviger*, *A. maculipennis* s. lat., *A. plumbeus*; *Mansonia richiardi*; *Aedes cantans*, *A. communis*, *A. pullatus*, *A. geniculatus*, *A. vexans*, *A. cinereus*; *Culiseta annulata*, *C. longiareolata*; *Culex hortensis*, *C. pipiens*. In 1926 BANGERTER reported 2 additional ones from Bern: *Aedes punctor*, and *Culex territans*. BORRANI (1937) and GASCHEN (1940) for the first time divided the so-called *Anopheles maculipennis* s. lat. into 3 races which nowadays are in the rank of species: *Anopheles maculipennis* s. str., *A. melanoon*, *A. messeae*. BÜTTIKER (1948) continued on this problem and added more information on the *maculipennis*-group. Finally it has been possible to detect 13 additional species: *Aedes annulipes*, *A. dorsalis*, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. refiki*, *A. riparius*, *A. sticticus*; *Culiseta alaskaensis*, *C. glaphyroptera*, *C. fumipennis*, *C. morsitans*; *Culex torrentium*. This list is not comprehensive and further surveys are planned; but the number of species is comparable with other European countries: 44 species are known from Germany (MOHRIG, 1969), 37 from Slovakia (TRPIS, 1965), 35 from the Fennoscandian Region (NATVIG, 1948) and 29 from Britain (MARSHALL, 1938).

All the collection dates available have been evaluated in connection with their altitude (tab. 1, fig. 10). Mosquitos are occurring from 200 m to the alpine regions of around 2600 m. 80% of all the collections are found below 600 m, but 32% derive from 400-500 m. Thus, the majority of species is to be found in the lowland; a few (*A. punctor*, *A. geniculatus*, *C. pipiens*, *A. claviger*, *A. maculipennis*) reach higher regions. *A. pullatus* and *A. intrudens* were never found below 1450 m, being typical boreo-alpine species. Unfortunately, in previous literature the descriptions of biotopes are missing. The material collected recently does not allow to separate the so-called forest mosquitos from the ones of the open country as it was done by PEUS (1950) and MOHRIG (1969) for Germany. The following explanation could be possible: due to the Swiss landscape which is cultivated to an enormous extent, the suitable breeding places for ovipositing females are relatively short. This idea seems supported by the observations of partly dense and unusual associations of different species within the same pools.

Art	200 300	301 400	401 500	501 600	601 700	701 800	801 900	901 1000	1001 1100	1101 1200	1201 1300	1301 1400	1401 1500	1501 2000	2001 2600	Bereich der Art
1. <i>A. claviger</i>	15	27	51	11	4	7	2	6	2	3			1			200—1460
2. <i>A. maculipennis</i> s. str.	6	6	10	5												200—600
3. <i>A. melanoon</i>	2	9	10	1												200—520
4. <i>A. messeae</i>	2	7	10	5			1									260—530
5. <i>A. plumbeus</i>	2	4	3	1	1											280—900
6. <i>M. richiardii</i>		1														
7. <i>A. (O.) annulipes</i>			10	2												405—535
8. <i>A. (O.) cantans</i>	1		4	2												250—540
9. <i>A. (O.) communis</i>	2	1	2	2							1	2				210—1400
10. <i>A. (O.) dorsalis</i>	1		4	3												405—540
11. <i>A. (O.) excrucians</i>				1												
12. <i>A. (O.) flavescens</i>																
13. <i>A. (O.) intrudens</i>																
14. <i>A. (O.) pullatus</i>																
15. <i>A. (O.) pector</i>			4	3					1				1	1	1	1890—2270 1465—2600 420—2280
16. <i>A. (O.) refiki</i>			2	2												
17. <i>A. (O.) riparius</i>	1			2												
18. <i>A. (O.) sticticus</i>																
19. <i>A. (F.) geniculatus</i>	3	5	14	2	1		1							1		250—1700
20. <i>A. (A.) vexans</i>	2	2	4	1	1	1										250—720
21. <i>A. (A.) cinereus</i>	2	2	9	4	1											380—620
22. <i>C. (C.) alaskaensis</i>			1	1	1	1										430—720
23. <i>C. (C.) annulata</i>	6	4	6	1	1	1										240—720
24. <i>C. (C.) glaphyoptera</i>																
25. <i>C. (C.) funipennis</i>				1												
26. <i>C. (C.) morsitans</i>			3	3			1	2	1							420—540 900—1080
27. <i>C. (C.) longiareolata</i>																
28. <i>C. (N.) hortensis</i>	1			1					1							
29. <i>C. (N.) territans</i>	18	11	5	6	1	2	1	2	2			1		1	1	260—2090 250—410
30. <i>C. (C.) pipiens</i>	2	2	1													
31. <i>C. (C.) torrentium</i>																
Summe	64	81	153	58	12	12	6	10	6	4	1	3	2	7	13	200—2600
Prozent aller Funde	15	19	35	13	3	3	1.5	2	1.5	1	0.2	0.7	0.5	1.6	3	100

E. LITERATURVERZEICHNIS

- BANGERTER, H. 1926. Culicidae von Bern. *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 13: 473-475.
- BORRANI, E. 1937. Osservazioni e ricerche sulla distribuzione dei culicidi e soprattutto delle anofelini del Cantone Ticino in relazione con gli antichi focolai malarici. *Diss. Lausanne*, 44 pp.
- BÜTTIKER, W. 1948. Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Verbreitung einiger Stechmückenarten in der Schweiz. *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 21: 1-148.
- EDWARDS, F. W. 1921. A revision of the mosquitos of the palaearctic region. *Bull. ent. Res.* 7: 263-351.
- FISCHER, L. und E. SCHUPP. 1956. Untersuchungen über die Anophelen des Bodenseegebietes. *Z. Tropenmed. Parasit.* 7: 1-14.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1907. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 43: 468-477.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1908. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 46: 130-134.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1909. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 49: 553-558.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1910. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 54: 21-27.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1911. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 58: 125-129.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1912. Beobachtungen über Culiciden und Mitteilung über das Vorkommen von *Phlebotomus papatasi* Scop. im Kanton Waadt (Schweiz). *ZentBl. Bakt.* 63: 222-227.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1913. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 67: 472-478.
- GALLI-VALERIO, B. und J. ROCHAZ DE JONGH. 1914. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 72: 529-531.
- GALLI-VALERIO, B. 1915. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 76: 260-261.
- GALLI-VALERIO, B. 1916. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 78: 90-96.
- GALLI-VALERIO, B. 1917a. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 79: 139-143.
- GALLI-VALERIO, B. 1917b. La distribution géographique des Anophélines en Suisse au point de vue du danger de formation de foyers de malaria. *Bull. schweiz. Gesundheitsamt.* 39: 440-448, 40: 453-458.
- GALLI-VALERIO, B. 1921. Beobachtungen über Culiciden. *ZentBl. Bakt.* 86: 31-33.
- GALLI-VALERIO, B. 1922. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden und Simuliden. *ZentBl. Bakt.* 87: 557-560.
- GALLI-VALERIO, B. 1923. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden und Simuliden. *ZentBl. Bakt.* 90: 38-40.

- GALLI-VALERIO, B. 1924. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden und Simuliden. *ZentBl. Bakt.* 92: 101-104.
- GALLI-VALERIO, B. 1925. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden, Simuliden, Chironomiden. *ZentBl. Bakt.* 94: 309-313.
- GALLI-VALERIO, B. 1926. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden, Simuliden und Chironomiden. *ZentBl. Bakt.* 98: 97-99.
- GALLI-VALERIO, B. 1927. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden und Simuliden. *ZentBl. Bakt.* 102: 224-226.
- GALLI-VALERIO, B. 1929. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden, Simuliden, Chironomiden. *ZentBl. Bakt.* 110: 100-101.
- GALLI-VALERIO, B. 1930. Observations sur les Culicidés, les Tabanidés, les Simulidés et les Chironomidés. *ZentBl. Bakt.* 116: 220-224.
- GALLI-VALERIO, B. 1932. Observations sur les Culicidés, les Tabanidés et les Simulidés. *ZentBl. Bakt.* 123: 485-490.
- GALLI-VALERIO, B. 1934. Observations sur les Culicidés, les Tabanidés et les Simulidés. *ZentBl. Bakt.* 131: 487-490.
- GALLI-VALERIO, B. 1936. Observations sur les Culicidés, les Tabanidés et les Simulidés. *ZentBl. Bakt.* 137: 91-95.
- GALLI-VALERIO, B. 1938. Beobachtungen über Culiciden, nebst Bemerkungen über Tabaniden und Simuliden. *ZentBl. Bakt.* 141: 198-201.
- GASCHEN, H. 1940. Contribution à l'étude des anophèles en Suisse. *Mém. Soc. vaud. Sci. nat.* 6: 279-306.
- GEIGY, R. 1945. Malaria in der Schweiz. *Acta trop.* 2: 1-16.
- GILOT, B. 1968. Présence d'*Aedes reffki* Medschid, 1928, dans la région grenobloise. *Bull. Soc. ent. Fr.* 73: 169-173.
- GILOT, B. 1969. Répartition altitudinale des moustiques (Dipt. Culicidae): exemple du Dauphiné du Nord (Alpes françaises). *Cah. Off. Rech. Sci. Tech. Outre-Mer. Sér. Ent. méd. Parasit.* 7: 213-233.
- MARSHALL, J. F. 1938. The British mosquitoes. *London*, 341 pp.
- MARTINI, E. 1931. Culicidae. In: Lindner. Die Fliegen der paläarktischen Region. *Stuttgart*, 398 pp.
- MOHRIG, W. 1969. Die Culiciden Deutschlands. Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie der einheimischen Stechmücken. *Parasit. Schr. Reihe* 18, 260 pp.
- NATVIG, L. R. 1948. Contribution to the knowledge of the Danish and Fennoscandian mosquitoes: Culicini. *Norsk ent. Tidsskr.* Suppl. I, 567 pp.
- PEUS, F. 1950. Stechmücken. *Neue Brehm-Bücherei*. 80 pp.
- REGAMEY, G. 1927. Etudes relatives à la malaria. La distribution des Anophèles dans le canton de Genève en relation avec les anciens foyers de malaria. *Thèse Lausanne*, 108 pp.
- SENEVET, G. et L. ANDARELLI. 1959. Les moustiques de l'Afrique du Nord et du Bassin Méditerranéen. *Encycl. ent. Sér. A*, 37, 383 pp.
- SERVICE, M. W. 1968. The taxonomy and biology of two sympatric sibling species of *Culex*, *C. pipiens* and *C. torrentium*. *J. Zool., Lond.* 156: 313-323.
- SERVICE, M. W. 1969. Observations on adults of *Aedes dorsalis* (Meig.) (Dipt. Culicidae). *Entomologist's Mon. Mag.* 105: 210-211.
- STONE, A. 1970. A synoptic catalog of the mosquitoes of the world. Supplement IV. *Proc. ent. Soc. Wash.* 72: 137-171.

- STONE, A., K. L. KNIGHT and H. STARCKE. 1959. A synoptic catalog of the mosquitoes of the world. *Thomas Say Foundation* 6, 358 pp.
- TRPIS, M. 1965a. Typologie der Biotope in der Ostslowakei gemäss der Gesellschaften von Larven und Imagines der Stechmücken. *Ent. Problémy* 5: 19-69.
- TRPIS, M. 1965b. Verbreitung der Stechmücken (Diptera, Culicidae) in der Ostslowakei. *Ent. Problémy* 5: 71-100.
- VOGEL, R. 1933. Zur Kenntnis der Stechmücken Württembergs. II. Teil. *Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ.* 89: 175-186.
- WESENBERG-LUND, C. 1921. Contributions to the biology of the Danish Culicidae. *Kopenhagen*, 210 pp.

Adresse des Auteurs :

Department of Entomology
University of Georgia
Athens — Georgia 30601
U.S.A.
